

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-248824

(43)公開日 平成7年(1995)9月28日

(51)Int.Cl.
G 05 D 1/02
G 01 V 8/20
// B 65 G 43/08

検索記号 市内整理番号

S

P 1

P
9406-2G

G 01 V 9/04

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特開平6-41152

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1008番地

(22)出願日 平成6年(1994)3月11日

(72)発明者 横木 和彦

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 古池 信幸

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器
産業株式会社内

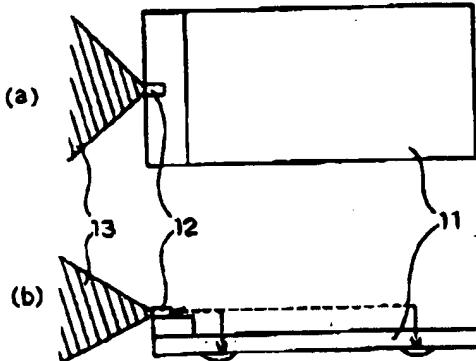
(74)代理人 弁理士 松田 正道

(54)【発明の名前】搬送装置

(57)【要約】

【目的】周辺の人体に衝突しない安全な搬送装置の提供。

【構成】搬送装置11の前方中央に人体検知センサ12として赤外線型の赤外線センサを取り付けた。この赤外線センサの人体検知領域13は縦70°、横70°の領域をカバーすることができ、搬送装置の移動する前方の人体を高精度に検知することができる。この赤外線センサと搬送装置とを連動させることによって、この赤外線センサを用いて、装置の前方に人体を検知した場合、装置の速度を落としたり、止めたりすることができる。さらに、搬送装置が動いている間、常にリアルタイムで人体を検知することができるので、人体が動いているかどうか、その移動方向までわかり、人のいない方向に装置を動かすことができる。



11:搬送装置

12:人体検知センサ

13:検知領域

(2)

特開平7-248824

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 搬送装置周辺の人体を検知することが出来る赤外線センサの検出部が、搬送装置本体の周辺に取り付けられていることを特徴とする搬送装置。

【請求項2】 赤外線センサが複数個の検出部から成る赤外線アレイセンサと、前記検出部に赤外線を集光する集光手段と、その赤外線アレイセンサからの出力を信号処理して人体の認識を行う信号処理手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の搬送装置。

【請求項3】 赤外線センサの検出部は、前記搬送装置の前部および後部に取り付けられ、前進する時は前部の赤外線センサ検出部が、後退する時は後部の赤外線センサの検出部が起動させられることによって、前記搬送装置周辺の人体を即座にリアルタイムで検知することができる特徴とする請求項1記載の搬送装置。

【請求項4】 赤外線センサにより装置周辺の人体の位置を検知認識し、人体の居る方向を避け、居ない方向にのみ、装置を移動させることができることを特徴とする請求項1記載の搬送装置。

【請求項5】 赤外線センサによって人体を検知した場合、装置の移動をやめ、人体に対して警告を発することを特徴とする請求項1記載の搬送装置。

【請求項6】 赤外線センサからなる人体検知センサと、超音波センサからなる人体以外の物体検知センサとを備え、物体と人体とを区別して検知できることを特徴とする請求項1記載の搬送装置。

【請求項7】 搬送装置周辺の人体を検知することが出来る赤外線センサの検出部が搬送装置本体の周辺に取り付けられ、前記搬送装置の始動を検知するスイッチが設けられ、その始動の検知により、前記赤外線センサが自動的に働き、装置周辺の人体を検知し、人体の存在しない方向に搬送装置を移動させることを特徴とする搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、赤外線センサを用いて人体を検知する搬送装置と、それを用いたシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、物を運ぶワゴン車等の自動搬送装置は、プログラムを組むことによって、それに即して自動的に動き、物を運んだりするものであり、また、最近では光センサ方式によって、床面に路線テープをはることによって、それを搬送装置の底部に取り付けたセンサを用いて読み取り、路線テープに従って自動的に搬送することができるものである。このような自動搬送装置は多くの荷物を限られた範囲内で、何度も往復して運ぶに便利であり、また、動く道筋は決められているので、その範囲内に人や物が存在していない限りトラブルや衝突等なく、安全に物を運ぶことができるものである。

【0003】 しかし、この搬送装置の動く範囲内に人や物が存在している時、装置は前方の障害物に衝突してしまい、トラブルや危険を加える原因となってしまう。特に前方に人がいて、その人が搬送装置に気づかなかった場合、大事故となってしまう。最近では、光電スイッチを用いて障害物を検知するものもあるが、これでは、感度や検知領域等が十分ではないため、全ての物や人を検知することができないため、実用的であるとはいえない。そのため、この自動搬送装置において、周辺の障害物、特に人体を正確に検知することが必要となってきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来の自動搬送装置では、決められた場所に移動して物を運ぶために、複雑なプログラムを組んだり、光センサによる路線テープ等を一つ一つ貼って用いなければならず、任意の場所に最短距離で物を運ぶことは不可能であるという欠点がある。

【0005】 また、搬送装置の移動する道筋に人や物が存在している場合、それを検知することができないため、衝突やトラブルの原因となってしまう。また、光電スイッチを用いて障害物を検知するものもあるが、これでは、感度や検知領域等が十分ではないため、全ての物や人を正確に検知することができないため、実用的であるとはいえない。さらに、人と物体とを区別することができないという問題点を有している。

【0006】 本発明は、上述の問題に鑑みて試されたもので、焦電センサ等の赤外線アレイセンサを自動搬送装置に用いて、搬送装置の周辺の人体について、正確且つ容易に信頼性高く且つ低コストに、検知することができる安全な搬送装置およびそれを用いたシステムを提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するため、本発明の搬送装置は、搬送装置の周間に赤外線センサを取り付け、装置周辺の人体を検知することを特徴とするものである。特に、赤外線センサが複数個の検出部から成る赤外線アレイセンサと、前記検出部に赤外線を集光する集光手段とを備えたものであり、また、前記集光手段が広角レンズ、またはフレネルレンズであることを特徴とするものである。また、前記赤外線センサが焦電型赤外線センサであり、その焦電型赤外線センサに入射する赤外線を断続的に遮断することができるショッピング手段を備え、さらに、前記赤外線センサを搬送装置の前部、および後部に取り付け、前進する時は前部の、後退する時は後部の赤外線センサを起動させることによって、装置周辺の人体を即座にリアルタイムで検知することができることを特徴とするものである。さらに、詳しくは、前記赤外線センサにより装置周辺の人体を検知し、人体の居る方向を避け、居ない方向にのみ任意に

(3)

開平7-248824

9
移動することができる特徴とする搬送装置を提供するものである。

【0008】また、本発明の搬送装置システムは、前記赤外線センサによって人体を検知した場合、装置の移動をやめ、人体に対して警告を発し、また、前記赤外線センサと超音波センサとを兼ね備え、物体と人体とを区別することを特徴とするものである。さらに、望ましくは、前記搬送装置が始動することによって、前記取り付けられた赤外線センサが自動的に動き、装置周辺の人体を検知し、人体の存在している方向を装置にフィードバックさせて、人体の存在しない方向に装置を移動させることを特徴とする搬送装置システムを提供するものである。

【0009】すなわち、人体検知を行うことができる赤外線センサを、自動搬送装置の前面や背面に設置することによって、装置周辺の人体と物体とを区別して検知することができ、さらに、その人体が動いているものかどうか、その移動方向も検知・判断することができ、正確な人体検知を行うことができるものである。このようにすることによって、広範囲に高感度に人体を検知することができ、光電スイッチを用いた時の欠点をなくすことができ、正確で信頼性の高い安全な自動搬送装置を得ることができる。また、この時使用できる赤外線センサは、人体を検知できるものであればどのようなものでも良いが、特にコンパクトでコスト的に安く、信頼性の高い熱電型の赤外線アレイセンサが良い。この熱電型赤外線アレイセンサに広角レンズ、およびショッピング手段を設けることによって、センサを回転させずに固定して、連続して高精度に装置周辺の人体を検知することができる。

【0010】さらに、前記赤外線センサを設置した装置において、人体を検知した場合、警告を発したり、止まったりできるように、装置にフィードバックをかけ、人体が存在していない方向に搬送装置を動かし、最短距離で物を運ぶことができるようになるものである。このようにすることによって、効率的に簡単に、人に優しい搬送装置システムが可能である。

【0011】

【作用】本発明は、前記した搬送装置により、赤外線センサを設置することによって搬送装置周辺の人体を、容易に高感度に検知することができる。また、人体の移動方向もわかるので、人の移動方向とは逆の方向に進むようにすることができます。さらに、赤外線センサとして熱電型素子を用いることによって、コンパクト化できコスト的にも安く、正確で信頼性の高い人体検知センサを得ることができ、容易に即座にリアルタイムで装置周辺の人体を検知することができる。特に、この熱電型赤外線センサを用いることによって、従来見られたような欠点が全くなく、正確に信頼性の高い人体検知を行うことができる。また、広角レンズやフレネルレンズを用

いることによって、センサを回転させることなく人体を一括して検知することができる。

【0012】さらに、本発明は、前記した搬送装置システムにより、装置周辺の人体検知をリアルタイムで行うことができ、その情報を自動搬送装置の搬動制御系にフィードバックさせることによって、そのスピードを制御することができ、人に衝突することを避け、また、プログラムや路面テープによる移動も不要であり、最短距離を移動して、安全に物を搬送することができる。特に、人体と物体とを区別して検知することによって、人に優しい搬送装置システムを実現することができる。また、このセンサを用いたシステムはコンパクトで、コストも低くすることができる。このように、この搬送装置システムは、システム的にも非常に簡便であり、このセンサシステムを用いることによって、正確な人体検知を、容易に低成本に行うことができる。従って、本発明を用いることによって、簡単に、高精度に、信頼性・安全性の高い人体検知を行い、安全な搬送装置の実現に有効に作用する。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0014】赤外線発生部を検出する装置に使用される人体検知センサには、赤外線センサ等がある。その赤外線センサとしては、赤外線を光子としてとらえる量子型センサと、赤外線を電波として受取して、波子の温度が上昇する熱作用の結果生じる素子の物性変化を利用する熱型センサの2種類が知られているが、前者については通常液体窒素等による冷却が必要なため、一般的には熱型センサが用いられている。熱型センサの中でも、熱電型赤外線センサは他に比べて感度が高いため、赤外線発生部検知には適している。しかし、熱電型赤外線センサは基本的に赤外線の変化を検出するものであるため、静止した赤外線発生部を検知しようとした場合、何等かの方法で赤外線が断続的にセンサ受光部に入射するよう工夫する必要がある。通常は、スリット付き円板や平板等のショッパーを回転あるいは振動することにより、赤外線がセンサ受光部に断続入射(ショッピング)することを実現している。

【0015】(実施例1) 本発明の第1の実施例の搬送装置について、図面を参照しながら説明する。

【0016】図1は本発明の一実施例において使用した搬送装置の概略図を示すものである。図1(a)は搬送装置を上から見た図で、図1(b)は横から見た図である。搬送装置11の前方中央には人体検知センサ12としての熱電型の赤外線センサを取り付けている。この赤外線センサの人体検知領域13(斜線部)は横70°、横70°の領域をカバーすることができ、搬送装置の移動する前方の人体を高感度に正確に検知することができる。

(4)

特開平7-248824

5

【0017】このとき、使用した焦電型赤外線センサの構造図を図2に示す。受光部を複数個ライン状に設けた焦電型の赤外線アレイセンサとして焦電素子21の前側に、赤外線遮光板22及び、赤外線を焦電素子21に集光するためのシリコン赤外線遮光レンズ23を設け、さらに、レンズ23の前側にはレンズ29に入射する赤外線27を遮断するためのチョッパー24を設けた。このチョッパー24はチョッパーシャフト25を介してブラシレスモータ26と機械的に接続され回転できるようになっている。このように構成された焦電型赤外線センサは焦電素子、赤外線遮光レンズ、チョッパーとから構成されているので、コンパクト化が可能でありコスト的にも安く製作することができ、また、信頼性も高く、応答性も早く、高精度に人体を検知することができる。なお、28は焦電素子21から得られる信号を処理して、人体の存在、移動状況などを判断する信号処理手段であり、マイクロコンピュータ等で実現される。また、この信号処理手段28は、搬送装置11に必ずしも設けられる必要はなく、遠隔にある制御室等に備え付けられていてもよい。信号は有線、若しくは無線で伝送される。

【0018】この焦電型赤外線センサを用いて、装置の前方に人体を検知した場合、装置の速度を落としたり、止めたりすることができる。さらに、搬送装置が動いている間、常にリアルタイムで検知することができる。人体が動いているかどうか、その移動方向までわかり、人のいない方向に装置を動かすことができる。また、この焦電型赤外線センサのチョッピング機構を10Hz以上にすることによって、より高速により正確に高精度に人体検知を行うことができる。

【0019】図5は、その人体検知の様子を具体的に示す図である。(a)において、赤外線センサ52の検知領域54内に人体54があれば、(b)に示すように、出力波形が得られる。そのピーク値が人体54の温度を示し、その底波は、チョッピング機構によって、赤外線が遮断された状態を意味する。そこで、ある閾値Hより、ピーク値が大きいと人体と判断できる。そこで、(c)に示すように、信号処理手段から搬送装置51の駆動回路へ、搬送装置51がその人体の存在する方向へ移動しないように制御信号を出力する。

【0020】また、そのピーク値の大きさが大きいと人体54が搬送装置51に近く、小さいと遠いと判定できる。

【0021】以上のように、本実施例によれば、固定型でシリコンレンズ、およびチョッパーを用いた焦電型赤外線センサを、自動搬送装置の前方に設置することによって、搬送装置前方周辺の人体を容易に正確に検知することができ、その人体の移動方向も高精度、高信頼性、高応答性で判断することができる。

【0022】なお、本実施例では、人体検知センサとし

6

て焦電型赤外線センサを用いたが、焦電型以外のサーモパイアル等の起電力型赤外線センサや電子型赤外線センサでもよい。また、赤外線遮光レンズはシリコン以外のカルコゲンガラス系や広角レンズ、フレネルレンズでも良い。この広角レンズやフレネルレンズを用いることによって、センサを回転させることなく人体を一括して検知することが容易に可能である。

【0023】(実施例2) 以下本発明の第2の実施例の搬送装置およびそれを用いたシステムについて、図面を参照しながら説明する。

【0024】図3は本発明の第2の実施例において使用した搬送装置の概略図を示すものである。図3(a)は上から見た図で、図3(b)は横から見た図である。搬送装置31の前方中央と後方中央に焦電型の赤外線センサ32の検出部をそれぞれ取り付けた。この赤外線センサ32の人体検知領域33は横70°、横70°の領域をカバーすることができ、搬送装置31の移動する前方や後方の人体を高精度に正確に検知することができる。そして、前进する時は前部の赤外線センサ検出部が、後退する時は後部の赤外線センサの検出部が起動させられることによって、装置周辺の人体を即座にリアルタイムで検知することができる。そのような制御は、搬送装置31の移動方向を検知するスイッチからの信号を利用して、それぞれの赤外線センサを遮光遮断させる制御手段(例えばコンピュータ)によって実現される。

【0025】この赤外線センサ32を用いて、装置の前方に人体を検知した場合、装置31の速度を落としたり、止めたり、バックしたりすることができる。また、後方の人体を検知した場合は、その場所で止まったり、人体に対して警報を発したりすることができる。さらに、搬送装置が動いている間、常にリアルタイムで検知することができるので、人体が動いているかどうか、その移動方向までわかり、人のいない方向に装置を動かすようにフィードバックをかけることができる。このようなことを実現するため、図3には省略されているが、センサ出力信号を信号処理手段が入力し、人体の存在、移動を認識する。例えば、時間経過とともに、装置が移動するが、人体が静止している場合と移動している場合では、検知信号が異なるので、そこから人体の移動が分かる。さらに、搬送装置31の駆動モータの駆動制御回路へ信号処理手段が制御信号を送り、装置を適切に移動させる。あるいは警報ブザーを鳴らさせる。

【0026】次に、図6を参照して、その人体の位置の認識や、装置の移動、停止について、さらに具体的に説明する。

【0027】すなわち、いま搬送装置31に対する人体の相対的位置関係を検出することとする。その場合、搬送装置31の前を左から右へ移動した場合、センサアレイを横方向に配列しておくことにより、センサからの出力波形は、図6のように、左側に人体があると(a)に

50

—204—

(5)

特開平7-248824

示すように、ピーク強度が左側へ偏って現われる。また、右側に人体があると (b) に示すように、ピーク強度が右側へ偏って現われる。従って、このような赤外線アレイからの出力信号を受けて、そのピーク強度がどちらに移動するかで、人体の移動方向を知ることが出来、搬送装置 41 を人体のない方向へ解説できる。

【0028】なお、人体の絶対的位置は、さらに信号処理をする事により知ることが出来るが、搬送装置が人体に衝突しない様にするためには、相対的位置関係を知るだけで十分である。

【0029】また、この熱電型赤外線センサのショッピング機構を 10 Hz 以上にすることによって、より高速により正確に高精度に人体検知を行うことができる。

【0030】以上のように、本実施例によれば、固定型でシリコンレンズ、およびショッパーを用いた熱電型赤外線センサを、自動搬送装置の前方や後方に設置することによって、搬送装置周辺の人体を容易に正確に検知することができ、その人体の移動方向も高精度、高信頼性、高応答性で判断することができる。さらに、その人体の存在方向や移動方向を検知することによって、搬送装置の速度や移動方向にフィードバックをかけることができる。

【0031】なお、本実施例では、人体検知センサとして熱電型赤外線センサを用いたが、熱電型以外のサーモバイブル等の起電力型赤外線センサや量子型赤外線センサでもよい。また、赤外線透過レンズはシリコン以外のカルコゲンガラス系や広角レンズ、フレネルレンズでも良い。

【0032】(実施例 3) 以下本発明の第 3 の実施例の搬送装置およびそれを用いたシステムについて説明する。

【0033】図 4 は本発明の第 2 の実施例において使用した搬送装置の概略図を示すものである。図 4 (a) は上から見た図で、図 4 (b) は横から見た図である。搬送装置 41 の前方中央と後方中央に人体検知センサ 42 として熱電型の赤外線センサをそれぞれ取り付けた。この赤外線センサの人体検知領域 44 は縦 70°、横 70° の領域をカバーすることができ、搬送装置 41 の移動する前方や後方の人体を高精度に正確に検知することができる。本実施例では、さらに、物体検知センサ 43 として超音波センサを搬送装置 41 の前方と後方に取り付け、人体と物体とを区別して検知することができる。すなわち、超音波は人体とそれ以外の物体を区別できない。従って、超音波があるものを検知し、その際、同時に、赤外線センサが温度を検知しない場合は、人体以外の物体と認識でき、赤外線センサが温度を検知した場合は、人体と検知できる。

【0034】この赤外線センサ 42 を用いて、装置 41 の前方に人体を検知した場合、装置 41 の速度を落としたり、止めたり、バックしたりすることができる。ま

た、後方の人体を検知した場合は、その場所で止まり、人体に対してスピーカー 45 から警報を発したりすることができる。さらに、搬送装置 41 が動いている間、常にリアルタイムで人体を検知することができるので、人体が動いているかどうか、その移動方向までわかり、人のいない方向に装置を動かすようにフィードバックをかけることができ、衝突回避を完全に行なうことができる。また、物体と人体とを区別して判断することができるので、人に優しい安全な自動搬送装置システムを実現することができる。また、この熱電型赤外線センサのショッピング機構を 10 Hz 以上にすることによって、より高速により正確に高精度に人体検知を行うことができる。

【0035】以上のように、本実施例によれば、固定型でシリコンレンズ、およびショッパーを用いた熱電型赤外線センサを、自動搬送装置の前方や後方に設置したシステムによって、搬送装置周辺の人体を容易に正確に検知することができ、その人体の移動方向も高精度、高信頼性、高応答性で判断することができる。さらに、その人体の存在方向や移動方向を検知することによって、搬送装置の速度や移動方向にフィードバックをかけることができる。

【0036】(実施例 4) 以下本発明の第 4 の実施例の搬送装置システムについて説明する。実施例 1 の図 2 で示したように、赤外線センサ 12 を搬送装置の前方や後方に設置し、そのセンサ出力を搬送装置 11 の駆動制御系にフィードバックさせることによって、搬送装置 11 の速度や移動方向を任意に設定することができる。すなわち、人が存在している場合は、信号処理手段が、スピーカーを駆動してその人体に対して警報を発し、また、搬送装置 11 の駆動モータを駆動して、検知した人が存在していない方向に搬送装置 11 を動かす。なお、搬送装置 11 の始動を赤外線センサへ知らせるスイッチを設け、その始動が検出されたら、赤外線センサ 12 が動作するようにしておけば、搬送装置 11 が移動するときは常に自動的に人体を検知させることができ。このように、搬送装置の動きをセンサと連動させることによって、リアルタイムで人体の存在を判断することができる。効率良く最短距離で安全に物を運ぶことが可能である。また、このようなシステムは非常に簡便であり、コストも低くすることができる。このように、赤外線センサと搬送装置を連動させたシステムは、システム的にも非常に簡便であり、この搬送装置システムを用いることによって、容易に低成本に、信頼性の高い正確な搬送を行うことができ、人に優しい安全で快速な搬送装置を提供することができる。

【0037】
【発明の効果】 以上の説明から明らかのように、本発明は搬送装置周辺の人体を、容易に高精度に正確に検知することができる。また、人体の移動方向もわかるので、

(6)

特開平7-248824

9

10

人の移動方向とは逆の方向に進むようにすることができます。さらに、赤外線センサとして熱電型素子を用いることによって、コンパクト化できコスト的にも安く、正確で信頼性の高い人体検知センサを得ることができます。客席に即座にリアルタイムで装置周辺の人体を検知することができます。特に、人体検知センサとして熱電型赤外線センサを用いることによって、搬送装置の走行時の運動に対しても強く、正確に信頼性の高い人体検知を行うことができるという効果を有するものである。

【0038】さらに、本発明は、前記した搬送装置システムにより、装置周辺の人体検知をリアルタイムで行うことができ、その情報を自動搬送装置の運動制御系にフィードバックさせることによって、そのスピードを制御することができ、人に衝突することを避け、最短距離を移動して、安全に物を搬送することができる。特に、人体と物体とを区別して検知することによって、人に優しい搬送装置システムを実現することができる。また、このセンサを用いたシステムはコンパクトで、コストも低くすることができる。このように、この搬送装置システムは、システム的にも非常に簡便であり、このセンサシステムを用いることによって、正確な人体検知を、容易に低コストに行うことができる。

【0039】このように、本発明を用いることによって、容易に、高精度に、信頼性・安全性の高い人体検知を行い、安全で快速な搬送装置に大きく寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の搬送装置の上から見た場合(a)と横から見た場合(b)の具体的な機械構造図

である。

【図2】本発明の第1実施例における熱電素子の赤外線センサの構造模式図である。

【図3】本発明の第2の実施例における搬送装置の上から見た場合(a)と横から見た場合(b)の具体的な機械構造図である。

【図4】本発明の第3の実施例における搬送装置の上から見た場合(a)と横から見た場合(b)の具体的な機械構造図である。

【図5】本発明の第1の実施例における搬送装置の横から見た場合(a)と、赤外線センサの出力波形(b)と、信号処理回路及び搬送装置運動回路の接続(c)とを示す模式図である。

【図6】本発明の第2の実施例における、赤外線センサの出力波形図であって、(a)は人体が左側にあり、(b)は人体が右側にある場合である。

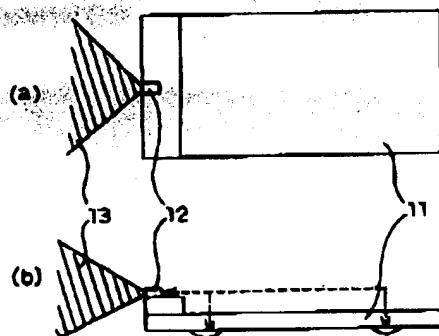
【符号の説明】

1 1、3 1、4 1	搬送装置
1 2、3 2、4 2	人体検知センサ
1 3、3 3、4 4	検知領域
4 3	物体検知センサ
4 5	スピーカー
2 1	熱電素子
2 2	赤外線遮光板
2 3	赤外線透過レンズ
2 4	チョッパー
2 5	チョッパーシャフト
2 6	ブラシレスモータ
2 7	赤外線

(?)

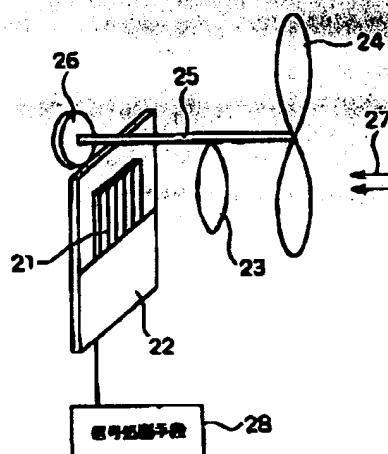
特開平7-248624

【図1】



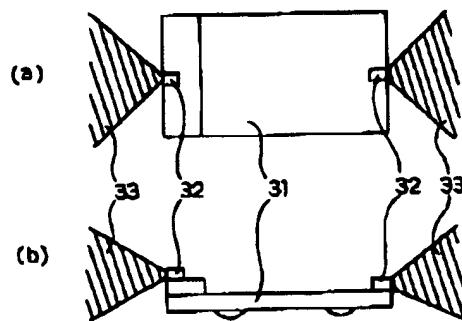
11: 検出範囲
12: 人体検出センサ
13: 検知領域

【図2】



21: 検出器子
22: 赤外線発光部
23: 赤外線送信レンズ
24: ミラー
25: チューバーシャフト
26: ブラシレスモーター
27: 齧筋

【図3】

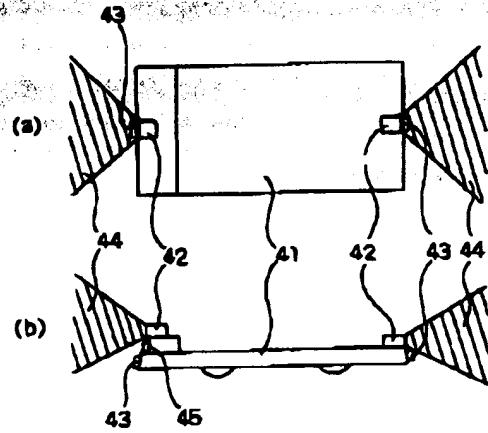


31: 検出範囲
32: 人体検出センサ
33: 検知領域

(8)

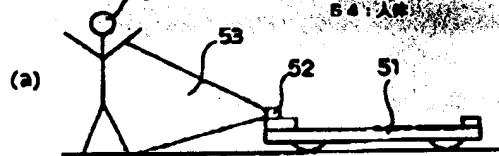
特許平7-248824

(図4)

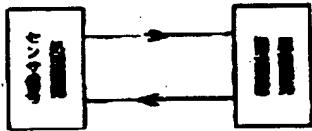


(図5)

51: 音波振動器
52: 音波検出センサ
53: 人体検出センサ
54: 人形



(c)



(b)

時間平7-248824

[図6]

